PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Rivo

Internationales Büro INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶:
H01L 33/00
A1
(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/07023
(43) Internationales

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/

PCT/DE98/02125

(22) Internationales Anmeldedatum:

27. Juli 1998 (27.07.98)

(30) Prioritätsdaten:

-197 32 646.3

29. Juli 1997 (29.07.97)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]: Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ARNDT, Karlheinz [DE/DE]; Scharnhorstweg 4, D-93049 Regensburg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Veröffentlichungsdatum:

Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

11. Februar 1999 (11.02.99)

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT

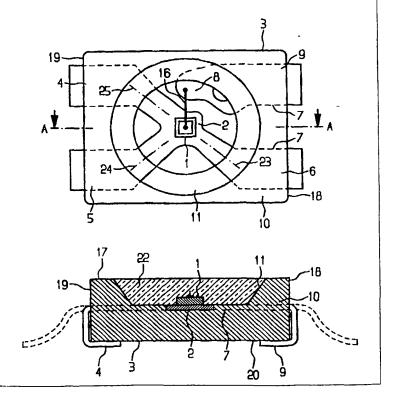
(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT

(57) Abstract

The invention relates to an optoelectronic component in which an optoelectronic chip (1) is mounted on a chip carrier (2) of a leadframe (7). Said leadframe (7) contains a terminal (8) which is set apart from the chip carrier (2). The terminal is electrically joined to an electrical contact of the optoelectronic chip (7). The chip carrier (2) contains a number of external connections (4, 5, 6) for improving the transfer of heat away from the chip (1). Said connections project out of different positions of a covering (3) which are set apart from one another.

(57) Zusammenfassung

Optoelektronisches Bauelement, bei dem ein optoelektronischer Chip (1) auf einem Chipträgerteil (2) eines Leadframe (7) befestigt ist, bei dem der Leiterrahmen (7) einen in einem Abstand zum Chipträgerteil (2) angeordneten Anschlussteil (8) aufweist, der mit einem elektrischen Kontakt des optoelektronischen Chips (7) elektrisch leitend verbunden ist. Der Chipträgerteil (2) weist zur verbesserten Ableitung der Wärme vom Chip (1) eine Mehrzahl von externen Anschlüssen (4, 5, 6) auf, die an verschiedenen, einen Abstand voneinander aufweisenden Stellen einer Umhüllung (3) aus dieser herausragen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

ΛL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
ΑT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
ΛZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	ТJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	II.	Israci	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE.	Niger	UZ.	Usbekistan
CC	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	Yυ	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	Z.W	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
Cυ	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dånemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

1

Beschreibung

Optoelektronisches Bauelement

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein optoelektronisches Bauelement, bei dem ein optoelektronischer Chip mittels eines gut wärmeleitenden Verbindungsmittels auf einem Chipträgerteil eines Leiterrahmens (Leadframe) befestigt ist, der Leiterrahmen einen in einem Abstand zum Chipträgerteil angeordneten, 10 mit einem elektrischen Kontakt des Chips elektrisch leitend verbundenen Anschlussteil aufweist, und bei dem der Chip und zumindest jeweils ein Teilbereich des Chipträgerteiles und des Anschlussteiles von einer Umhüllung umgeben sind, derart, dass für eine Leiterplattenmontage bestimmte, im Leiterrahmen 15 vorgesehene externe Anschlüsse des Chipträgerteiles und des Anschlussteiles aus der Umhüllung herausragen oder vollständig außerhalb der Umhüllung liegen. Sie bezieht sich im Speziellen auf ein optoelektronisches Bauelement mit einem optoelektronischen Halbleiterchip, insbesondere mit einem bei ho-20 her Leistung betriebenen Leuchtdioden(LED)-Chip.

Ein solches Bauelement ist beispielsweise aus der europäischen Patentanmeldung EP 400 176 bekannt. Hierin ist eine sogenannte TOPLED beschrieben, bei der ein lichtemittierender 25 Halbleiterchip (LED-Chip) auf einem ebenen Chipträgerteil eines Leiterrahmens befestigt ist. Der Leiterrahmen setzt sich zusammen aus dem Chipträgerteil und einem in einem Abstand zu diesem, also elektrisch isoliert von diesem angeordneten Anschlussteil mit jeweils einem externen Anschluss. Der Chip-30 trägerteil mit dem Halbleiterchip, der Anschlussteil und Teilbereiche der externen Anschlüsse sind von einer Umhüllung umgeben, die aus einem strahlungsundurchlässigen Grundkörper mit einer Ausnehmung und einem diese Ausnehmung ausfüllenden strahlungsdurchlässigen Fensterteil besteht. Der Chipträger-35 teil und der Anschlussteil sind derart von dem Grundkörper umgeben bzw. in diesen eingebettet, dass Teilbereiche der Oberseiten des Chipträgerteils und des Anschlussteils mit der

BNSDOCID «WO 9907023A1 L»

2

verbleibenden Bodenfläche der Ausnehmung bündig abschließen. Der Halbleiterchip ist bis auf seine Unterseite, mit der er auf dem Chipträgerteil aufliegt, vollständig von dem strahlungsdurchlässigen Fensterteil umgeben. Die Ausnehmung und deren Innenflächen sind derart geformt und angeordnet, dass sie für die vom Halbleiterchip ausgesandte Strahlung einen im Wesentlichen kegelstumpfförmigen Reflektor bildet.

In der DE 19536454A1 ist ein optoelektronisches Bauelement
10 beschrieben, bei dem zur Verbesserung der Wärmeableitung vom
Halbleiterchip zwei externe Anschlüsse des Chipträgerteiles
des Leiterrahmens gegenüber den externen Anschlüssen des Anschlußteiles verbreitert sind.

Bei den oben beschriebenen bekannten optoelektronischen Bauelementen kommt es bei Betrieb des Halbleiterchips bei hohen
Strömen und damit bei hoher Leistung, wie es beispielsweise
bei sogenannten Power-LEDs der Fall ist, aufgrund von unzureichender Wärmeableitung vom Halbleiterchip, zu dessen starker Erhitzung. Diese Erhitzung führt häufig zur Beeinrächtigung der Funktionsfähigkeit des Halbleiterchips, wie z. B.
beschleunigte Alterung, Abbrechen des Halbleiterchips vom
Leiterrahmen, Abbrechen der Bonddrähte oder Zerstörung des
Chips. Die bekannten verbreiterten externen Anschüsse des
Chipträgerteiles begünstigen eine Delamination des Kunststoffes vom Leiterrahmen, die z. B. ein Eindringen von Feuchtig-

keit zum Halbleiterchip hervorrufen kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das optoelektronische Bauelement der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass eine verbesserte Wärmeableitung vom Chip gewährleistet ist, ohne gleichzeitig die Gehäuseabmessungen wesentlich zu verändern und ohne gleichzeitig die Delaminationsgefahr wesentlich zu erhöhen.

35

Diese Aufgabe wird durch ein Bauelement mit den Merkmalen des Anspruches 1 oder des Anspruches 9 gelöst. Sind mehr als ein

3

optoelektronischer Chip vorgesehen, so wird die Aufgabe durch ein Bauelement mit den Merkmalen des Anspruches 4 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Bauelemente sind Gegenstand der Unteransprüche 2, 3, 5 bis 8 und 10 bis 14.

Bei dem Bauelement gemäß Anspruch 1 ist vorgesehen, dass der Chipträgerteil mindestens drei separate, mit dem Chipträger-10 teil thermisch leitend verbundene externe Anschlüsse aufweist, die an verschiedenen, einen Abstand voneinander aufweisenden Stellen der Umhüllung aus dieser herausragen und die derart geformt sind, daß sie im auf einer für die Montage des Bauelements vorgesehenen Leiterplatte montierten Zustand 15 des Bauelements alle gleichzeitig auf der Anschluß- oder Leiterplatte aufliegen. Die im Betrieb des Bauelements im Chip entstehende Wärme wird folglich an drei verschiedenen Punkten in die Leiterplatte eingespeist und großflächig auf dieser verteilt. Dadurch wird eine deutlich verbesserte Wärmeablei-20 tung vom optoelektronischen Chip erzielt.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauelements verlaufen die externen Anschlüsse des Chipträgerteiles in Draufsicht auf den Leiterrahmen gesehen, ausgehend von dem Chipträgerteil getrennt voneinander im Wesentlichen sternförmig nach außen. Die Wärmeableitungspunkte vom Bauelement zur Leiterplatte hin weisen dadurch verhältnismäßig große Abstände voneinander auf, wodurch eine sehr großflächige Verteilung der im Betrieb des Bauelements über den Chipträgerteil und dessen externe Anschlüsse vom Chip abgeleiteten thermischen Energie auf die Leiterplatte erreicht wird.

Vorteilhafterweis weisen die externen Anschlüsse in dem Bereich, in dem sie sternförmig nach außen verlaufen, Längsmittelachsen auf, von denen zwei zueinander benachbarte jeweils einen Winkel von etwa 90° einschließen. Bei dieser Anordnung

25

4

ist der Kunststoffbereich zwischen den Anschlüssen maximal, wodurch die Delaminationsgefahr z.B. bei Temperaturschwankungen verringert ist.

Ist ein Bauelement mit mindestens einem ersten und einem zweiten optoelektronischen Chip vorgesehen, so weist erfindungsgemäß der Chipträgerteil mindestens zwei externe Anschlüsse auf, die an verschiedenen einen Abstand voneinander aufweisenden Stellen der Umhüllung aus dieser herausragen.

Der Leiterrahmen weist hier mindestens zwei Anschlussteile

Der Leiterrahmen weist hier mindestens zwei Anschlussteile mit jeweils einem externen Anschluss auf, die ebenfalls seitlich aus der Umhüllung herausragen. Bevorzugt sind auch hier die externen Anschlüsse des Chipträgerteiles und der Anschlussteile in Draufsicht auf den Leiterrahmen gesehen im

Wesentlichen sternförmig angeordnet, wodurch ein maximaler Abstand der externen Anschlüsse des Chipträgerteiles voneinander gewährleistet ist. Die im Betrieb des Bauelements über den Chipträgerteil und dessen externen Anschlüsse vom Chipabgeleitete thermische Energie wird dadurch an verhältnismä-

20 ßig weit voneinander entfernten Punkten in die Leiterplatte eingespeist, so dass auch hier eine sehr gute Wärmeverteilung auf der Leiterplatte erzielt wird.

Besonders bevorzugt sind bei dem letztgenannten Bauelement
die externen Anschlüsse des Chipträgerteiles in Draufsicht
auf den Leiterrahmen gesehen bezüglich des Chipträgerteiles
diagonal versetzt zueinander angeordnet. Sie ragen auf einander gegenüberliegenden Seitenflächen einer vorzugsweise im
Wesentlichen quaderförmigen Umhüllung aus dieser heraus. Die
Anschlussteile sind hierbei auf verschiedenen Seiten des
Chipträgerteiles angeordnet und deren externe Anschlüsse ragen ebenfalls auf einander gegenüberliegenden Seitenflächen
der Umhüllung aus dieser heraus. In Draufsicht auf den Leiterrahmen sind sie bezüglich des Chipträgerteiles zu den externen Anschlüssen des Chipträgerteiles zueinander entgegen-

gesetzt diagonal versetzt angeordnet.

5

Um die Wärmeableitung von den Chips, falls notwendig, weiter zu verbessern, kann der Chipträgerteil auch mehr als zwei externe Anschlüsse aufweisen, die wiederum an verschiedenen einen Abstand von einander aufweisenden Stellen der Umhüllung aus dieser herausragen. Die Anzahl dieser externen Anschlüsse kann nach Bedarf je nach zulässiger Baugröße des Bauelements weiter erhöht werden.

Bei einem erfindungsgemäßen Bauelement, das so auf einer Leiterplatte befestigt werden kann, dass bei dessen Betrieb die
die vom Chip ausgesandte Strahlung im Wesentlichen parallel
zur Leiterplatte abgestrahlt wird (seitlich emittierendes
Bauelement), weist der Chipträgerteil mindestens zwei externe
Anschlüsse und der Anschlussteil mindestens einen externen
15 Anschluss auf, die getrennt voneinander an ein- und derselben
Seitenfläche der Umhüllung aus dieser herausragen. Der externe Anschluss des Anschlussteiles ist hierbei bevorzugt zwischen den beiden externen Anschlüssen des Chipträgerteiles angeordnet.

20

25

30

Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung des letztgenannten Bauelements ist der externe Anschluss des Anschlussteiles schmäler als die beiden externen Anschlüsse des Chipträgerteiles. Selbstverständlich können optional auch bei den anderen oben genannten erfindungsgemäßen Bauelementen die externen Anschlüsse des Chipträgerteiles breiter sein als die externen Anschlüsse der Anschlussteile.

Bei einer Weiterbildung des oben genannten seitlich emittierenden Bauelements ist der Chipträgerteil zusätzlich mit mindestens einer Kühlfahne wärmeleitend verbunden, die auf einer
anderen Seitenfläche der Umhüllung als die Anschlussteile aus
dieser herausragt. Diese Kühlfahne alleine oder eine an diese
Kühlfahne thermisch angeschlossene weitere Kühleinrichtung
gewährleistet eine weiter verbesserte Wärmeableitung vom
Chip.

PCT/DE98/02125

6

Weitere Vorteile und bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den im folgenden in Verbindung mit den Figuren 1 bis 3b näher erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

- 5 Figur la eine schematische Darstellung einer Draufsicht eines Ausführungsbeispieles eines erfindungsgemäßen Bauelements mit einem einzigen optoelektronischen Chip, Figur 1b eine schematische Darstellung eines Schnittes durch
 - das Ausführungsbeispiel von Figur 1 entlang der Linie A-A,
- 10 Figur 2 eine schematische Darstellung einer Draufsicht eines Ausführungsbeispieles eines erfindungsgemäßen Bauelements mit mindestens zwei optoelektronischen Chips,
 - Figur 3a eine schematische Darstellung einer Seitenansicht eines Ausführungsbeispieles eines erfindungsgemäßen seitlich
- 15 emittierenden Bauelements und Figur 3b eine schematische Darstellung eines Schnittes durch das Ausführungsbeispiel von Figur 3 entlang der in Figur 3 eingezeichneten Linie A-A.
- 20 In den Figuren sind gleiche und gleichwirkende Bestandteile der verschiedenen Ausführungsbeispiele immer mit denselben Bezugszeichen versehen.
- Bei dem Bauelement gemäß Figur 1 handelt es sich um ein 25 Leuchtdioden-Bauelement, bei dem auf einem Chipträgerteil 2 eines Leiterrahmens (Leadframe) 7 ein lichtemittierender Halbleiterchip 1 (LED-Chip) mittels eines gut wärmeleitenden Verbindungsmittels, z. B. mittels eines metallischen Lotes befestigt ist. Drei separate externe Anschlüsse 4, 5, 6 er-
- 30 strecken sich ausgehend vom Chipträgerteil 2 in drei verschiedene Richtungen nach außen. In einem Abstand zum Chipträgerteil 2 mit den externen Anschlüssen 4, 5, 6 ist ein Anschlussteil 8 mit einem externen Anschluss 9 angeordnet, der mittels eines Bonddrahtes 16 mit einem elektrischen Kontakt
- $35\,$ des LED-Chips 1, z. B. mit der Anodenkontaktierung verbunden ist. Eine zweite Kontaktmetallisierung (Kathodenkontaktierung) des LED-Chips 1 befindet sich beispielsweise an dessen

7

dem Chipträgerteil 2 zugewandten Unterseite und ist mit dem
Chipträgerteil 2 mittels dem in diesem Fall auch elektrisch
leitenden Verbindungsmittel elektrisch leitend verbunden. Der
Chipträgerteil 2 mit den externen Anschlüssen 4, 5, 6 dient
5 folglich in diesem Fall sowohl als Kathodenanschluss als auch
als thermischer Anschluß zur Wärmeableitung vom LED-Chip.

Ist die Kathodenkontaktierung nicht, wie im oben genannten Fall, an der Unterseite des Chips 1 angeordnet, sondern z. B.

an dessen Oberseite, kann diese mittels eines Bonddrahtes mit dem Chipträgerteil 2 elektrisch leitend verbunden sein.

Der Chipträgerteil 2, der Anschlussteil 8 und Teilbereiche von deren externen Anschlüsse 4, 5, 6, 9 sind von einem im 15 Wesentlichen quaderförmigen Grundkörper 10 einer Umhüllung 3 umschlossen, der eine Ausnehmung 11 aufweist. Die Ausnehmung 11 hat im Wesentlichen die Form eines Kegelstumpfes und reicht von einer zum Leiterrahmen 7 parallel liegenden Hauptfläche 17 des Grundkörpers 10 bis zum Leiterrahmen 7, 20 wobei sich der Querschnitt der Ausnehmung 11 vom Leiterrahmen 7 zur Hauptfläche 17 des Grundkörpers 10 hin vergrößert. Der LED-Chip 1 befindet sich in der Ausnehmung 11, die mit einem strahlungsdurchlässigen Fensterteil 22, bevorzugt mit einem transparenten Kunststoffverguss versehen ist. Dieser Fenster-25 teil 22 bildet zusammen mit dem Grundkörper 10 eine Umhüllung 3 des Bauelements. Die externen Anschlüsse 4, 5, 6, 9 ragen auf einander gegenüberliegenden Seitenflächen 18,19 des Grundkörpers 10 aus diesem heraus. Sie verlaufen innerhalb des Grundkörpers 10 ausgehend von dem Chipträgerteil 2 zu-30 nächst im Wesentlichen sternförmig auseinander und knicken im weiteren Verlauf ab, derart, dass sie die Seitenflächen 18,19 senkrecht durchdringen.

Der Chipträgerteil 2 liegt bevorzugt vollständig innerhalb der Bodenfläche der Ausnehmung 11.

Die externen Anschlüsse 4,5,6,9 weisen in dem Bereich, in dem sie sternförmig nach außen verlaufen, Längsmittelachsen 23,24,25 auf, von denen jeweils zwei zueinander benachbarte einen Winkel von etwa 90° einschließen.

5

10

15

Die externen Anschlüsse 4, 5, 6, 9 sind außerhalb des Grundkörpers 10 zunächst zu der der ersten Hauptfläche 17 gegenüberliegenden zweiten Hauptfläche 20 des Grundkörpers 10 hin
und im weiteren Verlauf unterhalb des Grundkörpers 10 zu dessen Mitte hin gebogen. Sie können aber auch, wie in Figur 1b
gestrichelt angedeutet, zu schwingenförmigen AnschlussStummeln gebogen sein. Auch dies stellt eine an sich in der
Oberflächenmontage-Technik übliche Form der externen elektrischen Anschlüsse dar. Diese Arten von externen Anschlüssen
für oberflächenmontierbare-Bauelemente (SMD) sind an sich bekannt und werden von daher an dieser Stelle nicht näher erläutert.

Die externen Anschlüsse sind folglich derart geformt, daß sie 20 im auf einer für die Montage des Bauelements vorgesehenen Leiterplatte montierten Zustand des Bauelements alle gleichzeitig auf der Anschluß- oder Leiterplatte aufliegen.

Die Innenflächen der Ausnehmung 11 bilden einen Reflektor für die vom LED-Chip 1 im Betrieb des Bauelements ausgesandte Strahlung. Sie sind optional mit einem reflexionssteigernden Material beschichtet. Alternativ kann der Grundkörper aus einem reflexionssteigernden Material bestehen.

Bei dem Ausführungsbeispiel von Figur 2 sind im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Figuren 1a und 1b auf einem Chipträgerteil 2 eines Leiterrahmens 7 zwei verschiedenfarbig leuchtende LED-Chips 1, 13 mittels eines thermisch und elektrisch leitenden Verbindungsmittels befestigt. Auf gegenüberliegenden Seiten des Chipträgerteiles 2 sind in einem Abstand zu diesem ein erster 8 und ein zweiter Anschlussteil 12 angeordnet, von denen jeder einen externen Anschluss 9,14 auf-

weist. Diese externen Anschlüsse 9,14 verlaufen parallel versetzt zueinander, erstrecken sich, gesehen vom Chipträgerteil 2, in zueinander entgegengesetzten Richtungen und ragen auf einander gegenüberliegenden Seitenflächen 18,19 des Grundkörpers 10 aus diesem heraus. Sie sind mittels Bonddrähten 16 mit den Anodenkontaktierungen der LED-Chips 1,13 elektrisch leitend verbunden.

Das Chipträgerteil 2 weist zwei externe Anschlüsse 4,5 auf,
die sich ausgehend vom Chipträgerteil 2 im Wesentlichen ebenfalls parallel versetzt zueinander in zueinander entgegengesetzten Richtungen parallel zu den externen Anschlüssen 9,14
der Anschlussteile 8,12 erstrecken und auf einander gegenüberliegenden Seitenflächen 18,19 des Grundkörpers 10 aus
diesem herausragen.

Wie beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1a und 1b, weist der strahlungsundurchlässige Grundkörper 10 eine kegelstumpfförmigen Ausnehmung 11 auf, die mit einem transparenten Fensterteil 22 versehen ist. Die LED-Chips 1,13 befinden sich in dieser der Ausnehmung 11.

Die externen Anschlüsse 4,5,9,14 ragen auf einander gegenüberliegenden Seitenflächen 18,19 des Grundkörpers 10 aus 25 diesem heraus. Sie sind außerhalb des Grundkörpers 10 analog zum Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 1a und 1b geformt.

Bei den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen sind jeweils die Umhüllung 3 und die externen Anschlüsse 4,5,6,9,14 derart ausgebildet, dass im Betrieb des Bauelements die vom bzw. von den LED-Chip/s ausgesandte Strahlung im Wesentlichen senkrecht zur Montageoberfläche einer für die Montage des Bauelements vorgesehenen Leiterplatte abgestrahlt wird.

35 Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 3a und 3b handelt es sich um ein sogenanntes seitlich emittierendes LED-Bauelement. Diese Art von Bauelement ist im allgemeinen Teil

20

10

der Beschreibung bereits erläutert. Die Umhüllung 3 und die externen Anschlüsse 4,5 und 9 des Chipträgerteiles 2 bzw. des Anschlussteiles 8 sind bei diesem Bauelement derart ausgebildet, dass es mit einer Seitenfläche 20 des Grundkörpers 10 zur Montagefläche einer Leiterplatte hin auf dieser befestigt werden kann.

Hierzu weist ein Leiterrahmen 7 einen Chipträgerteil 2 auf, der mindestens zwei externe Anschlüsse 4,5 besitzt. Diese externen Anschlüsse 4,5 erstrecken sich zunächst ausgehend vom Chipträgerteil 2, auf dem ein LED-Chip 1 mittels eines thermisch und elektrisch leitenden Verbindungsmittels befestigt ist, in im Wesentlichen entgegengesetzten Richtungen nach au-Ben. Im weiteren Verlauf knicken sie in dieselbe Richtung ab, 15 so dass sie anschließend parallel zueinander in die gleiche Richtung verlaufen. Zwischen den beiden externen Anschlüssen 4,5 des Chipträgerteiles 2 ist ein Anschlussteil 8 mit einem externen Anschluss 9 angeordnet, der parallel zu den beiden externen Anschlüssen 4,5 des Chipträgerteiles in dieselbe Richtung wie diese verläuft.

Der Chipträgerteil 2, dessen externe Anschlüsse 4,5, der Anschlussteil 8 und dessen externer Anschluss 9 sind analog zu den beiden oben beschriebenen Ausführungsbeispielen mit einem strahlungsundurchlässigen Grundkörper 10 umschlossen, der eine kegelstumpfförmige Ausnehmung 11 aufweist, in dem der LED-Chip 1 angeordnet ist. Die Ausnehmung 11 ist auch hier mit einem strahlungsdurchlässigen Fensterteil 22 versehen, der bevorzugt aus einem strahlungsdurchlässigen Kunststoff besteht. Die externen Anschlüsse 4,5,9 ragen auf ein- und derselben Seitenfläche 18 des Grundkörpers 10 aus diesem heraus, sind außerhalb des Grundkörpers 10 nach unten in Richtung Rückseite des Grundkörpers 10 gebogen und sind im weiteren Verlauf entlang der Rückseite 21 des Grundkörpers 10 zu dessen Mitte hin gebogen. Die von der Seitenfläche 18 des Grundkörper 10 abgewandten Außenflächen der externen Anschlüsse

11

4,5,9 bilden eine Auflagefläche des Bauelements zu dessen Montage auf einer Leiterplatte.

Zur zusätzlichen Kühlung des LED-Chips 1 kann der Chipträgerteil 2 mit einer Kühlfahne 15 aufweisen (in den Figuren 3a und 3b gestrichelt eingezeichnet). Diese ragt auf einer der Seitenfläche 18, aus dem die externen Anschlüsse 4,5,9 herausragen, gegenüberliegenden Seitenfläche 19 des Grundkörpers 10 aus diesem heraus und ist außerhalb des Grundkörpers 10 zu dessen Rückseite 21 hin gebogen, derart, dass sie auf der Seitenfläche 19 aufliegt. An diese Kühlfahne 15 können optional weitere Kühleinrichtungen thermisch angeschlossen werden.

Bei allen oben beschriebenen Ausführungsbeispielen sind bevorzugt die externen Anschlüsse des Chipträgerteiles 2 breiter als die externen Anschlüsse des bzw. der Anschlussteile
8,12. Damit kann bei im Wesentlichen unveränderter Gehäuseabmessung ein weiter verbesserter Wärmeabtransport vom LED-Chip
1 erzielt werden. Die externen Anschlüsse 4,5,6,9,12 können
20 aber auch alle dieselbe Breite haben.

Um eine weitere Verbesserung des Wärmeabtransports vom LEDChip zu erreichen, sind auf einer für die Montage des Bauelements vorgesehenen Leiterplatte besonders große Löt-Pads vorgesehen. Diese sind ebenfalls sternförmig angeordnet und können so die vom LED-Chip abgeführte Wärme großflächig auf der
Leiterplatte verteilen. Die Leadframes der erfindungsgemäßen
Bauelemente führen die Wärme sternförmig vom LED-Chip zur Gehäuseaußenseite. Dadurch wird die Wärme an weit voneinander
entfernt liegenden Punkten in die Platine eingespeist. Auf
der Platine befinden sich bevorzugt um jeden Löt-Pad große,
beispielsweise aus Kupfer bestehende Metallisierungen, die
die Wärme auf der Leiterplatte verteilen. Der Wärmewiderstand
der erfindungsgemäßen Gehäuse ist gegenüber dem Wärmewider-

35 stand herkömmlicher LED-Gehäuse deutlich reduziert.

12

Bei den oben beschriebenen Gehäusen für LED-Chips handelt es sich um in der Halbleitertechnik bekannte Gehäuse für optoelektronische Bauelemente. Die besonderen Formen, die dazu verwendeten Materialien und Herstellverfahren werden von daher an dieser Stelle nicht mehr näher erläutert.

Die Beschreibung der Erfindung anhand der Ausführungsbeispiele ist selbstverständlich nicht als Einschränkung der Erfindung auf diese Beispiele zu verstehen.

gen.

Patentansprüche

- 1. Optoelektronisches Bauelement, bei dem ein optoelektronischer Chip (1) mittels eines gut 5 wärmeleitenden Verbindungsmittels auf einem Chipträgerteil (2) eines Leiterrahmens (Leadframe) (7) befestigt ist, bei dem der Leiterrahmen (7) einen in einem Abstand zum Chipträgerteil (2) angeordneten Anschlussteil (8) aufweist, der mit einem elektrischen Kontakt des optoelektronischen Chips (7) elektrisch leitend verbunden ist, und 10 bei dem der optoelektronische Chip (1) und ein Teil des Leiterrahmens (7) von einer Umhüllung (3) umgeben sind, derart, dass im Leiterrahmen (7) vorgesehene externe Anschlüsse (4,5,6,9) des Chipträgerteiles (2) und des Anschlussteiles 15 (8) aus der Umhüllung (3) herausragen, dadurch gekennzeichnet, dass der Chipträgerteil (2) mindestens drei voneinander getrennte, mit dem Chipträgerteil (2) thermisch leitend verbundene externe Anschlüsse (4,5,6) aufweist, die an verschiedenen, einen Abstand voneinander aufweisenden Stellen der Um-20 hüllung (3) aus dieser herausragen und die derart geformt sind, daß sie im auf einer für die Montage des Bauelements vorgesehenen Leiterplatte montierten Zustand des Bauelements alle gleichzeitig auf der Anschluß- oder Leiterplatte auflie-25
- 2. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die externen Anschlüsse (4,5,6,9) des Chipträgerteiles 30 (2) in Draufsicht auf den Leiterrahmen (7) gesehen, ausgehend von dem Chipträgerteil (2) innerhalb der Umhüllung (3) getrennt voneinander im Wesentlichen sternförmig nach außen verlaufen.
- 35 3. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

14

dass die externen Anschlüsse (4,5,6,9) in dem Bereich, in dem sie sternförmig nach außen verlaufen, Längsmittelachsen (23,24,25) aufweisen, von denen jeweils zwei zueinander benachbarte einen Winkel von etwa 90° einschließen.

5

- 4. Optoelektronisches Bauelement,
- bei dem mindestens ein erster und ein zweiter optoelektronischer Chip (1,13) auf einem Chipträgerteil (2) eines Leiterrahmens (Leadframe) (7) befestigt sind,
- bei dem der Leiterrahmen (7) mindestens einen ersten und einen zweiten in einem Abstand zum Chipträgerteil (2) angeordneten Anschlussteil (8,12) aufweist, wobei der erste Anschlussteil (8) mit einem elektrischen Kontakt des ersten Chips (1) und der zweite Anschlussteil (12) mit einem elek-
- trischen Kontakt des zweiten Chips (13) elektrisch leitend verbunden ist, und bei dem der optoelektronische Chip (1) und jeweils zumindest ein Teilbereich des Chipträgerteiles (2) und der Anschlussteile (8,12) von einer Umhüllung (3) umgeben sind,
- derart, dass externe Anschlüsse (4,5,9,14) des Chipträgerteiles (2) und der Anschlussteile (8,12) aus der Umhüllung (3) herausragen,

dadurch gekennzeichnet,

- dass der Chipträgerteil (2) mindestens zwei externe Anschlüsse (4,5) aufweist, die an verschiedenen einen Abstand voneinander aufweisenden Stellen der Umhüllung (3) aus dieser herausragen.
 - 5. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 4,
- dadurch gekennzeichnet, dass sich die externen Anschlüsse (4,5,9,14) des Chipträgerteiles (2) und der Anschlussteile (8,12) in Draufsicht auf den Leiterrahmen (7) gesehen vom Chipträgerteil (2) innerhalb der Umhüllung (3) getrennt voneinander im Wesentlichen stern-
- 35 förmig nach außen erstrecken.
 - 6. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 4 oder 5,

W() 99/07023

PCT/DE98/02125

15

dadurch gekennzeichnet,
dass die externen Anschlüsse (4,5) des Chipträgerteiles (2)
im Wesentlichen zueinander parallel versetzt in entgegengesetzte Richtungen verlaufen und auf einander gegenüberliegenden Seitenflächen (18,19) der Umhüllung (3) aus dieser herausragen, daß die Anschlussteile (8,12) auf verschiedenen
Seiten des Chipträgerteiles (2) angeordnet sind und dass deren externe Anschlüsse (9,14) parallel zu den externen Anschlüssen (4,5) des Chipträgerteiles (2) verlaufen und ebenfalls auf einander gegenüberliegenden Seitenflächen (18,19)
der Umhüllung (3) aus dieser herausragen, so dass die externen Anschlüsse (4,5) des Chipträgerteiles (2) und die externen Anschlüsse (9,14) der Anschlussteile (8,12) jeweils diagonal versetzt zueinander angeordnet sind.

15

7. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

empfangen wird.

dass die Umhüllung (3) und die externen Anschlüsse

(4,5,6,9,14) für eine Montage auf einer Leiterplatte ausgebildet sind, derart dass bei Betrieb des Chips (1) eine von diesem ausgesandte und/oder empfangene Strahlung im Wesentlichen von einer Hauptfläche der Leiterplatte abgestrahlt bzw.

25

8. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Umhüllung (3) und die externen Anschlüsse (4,5,6,9,14) oberflächenmontierbar ausgebildet sind.

- 9. Optoelektronisches Bauelement, bei dem ein Strahlung optoelektronischer Chip (1) auf einem Chipträgerteil (2) eines Leiterrahmens (Leadframe) (7) befestigt ist,
- bei dem der Leiterrahmen (7) einen in einem Abstand zum Chipträgerteil (2) angeordneten Anschlussteil (8) aufweist, der

16

mit einem elektrischen Kontakt des Chips (7) elektrisch leitend verbunden ist,

bei dem der Chip (1) und jeweils zumindest ein Teilbereich des Chipträgerteiles (2) und des Anschlussteiles (10) von ei-

- ner Umhüllung (3) umgeben sind, derart, dass externe Anschlüsse (4,5,9) des Chipträgerteiles (2) und des Anschlussteiles (8) aus der Umhüllung (3) herausragen, und bei dem die Umhüllung (3) und die externen Anschlüsse (4,5,6,9,14) derart ausgebildet sind, dass das Bauelement
- derart auf einer Leiterplatte befestigt werden kann, dass bei dessen Betrieb eine Strahlachse einer vom Chip (1) ausgesandten und/oder empfangenen Strahlung im Wesentlichen parallel zur Leiterplatte verläuft,

dadurch gekennzeichnet,

- dass mindestens zwei externe Anschlüsse (4,5) des Chipträgerteiles (2) und mindestens ein externer Anschluss (9) des Anschlüssteiles (8) an verschiedenen Stellen von ein und derselben Seitenfläche (18) der Umhüllung (3) aus dieser herausragen und dass der externe Anschluss (9) des Anschlüssteiles
- 20 (8) zwischen den beiden externen Anschlüssen (4,5) des Chipträgerteiles (2) angeordnet ist.
 - 10. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüch 1 bis 9,
- dass der bzw. die externe/n Anschluss/Anschlüsse (9,14)
 des/der Anschlussteile/s (8,12) schmäler als die externen Anschlüsse (4,5,6) des Chipträgerteiles (2) sind.
- 30 ll. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 9 oder 9 und 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Chipträgerteil (2) mit mindestens einer Kühlfahne (15) wärmeleitend verbunden ist, die auf einer anderen Sei-

tenfläche (19) der Umhüllung (3) als die Anschlußteile (4,5,9) aus dieser herausragt.

17

12. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

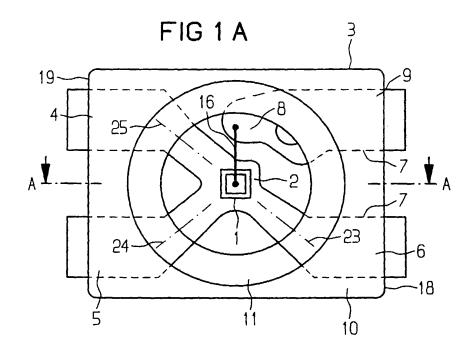
dadurch gekennzeichnet,

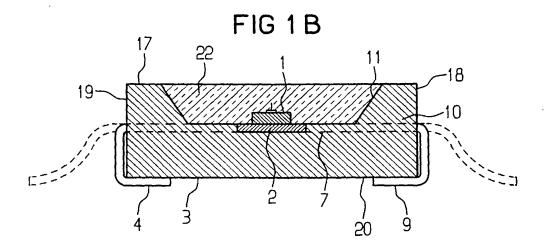
dass die Umhüllung (3) vollständig aus einem strahlungsdurch-5 lässigen Material besteht.

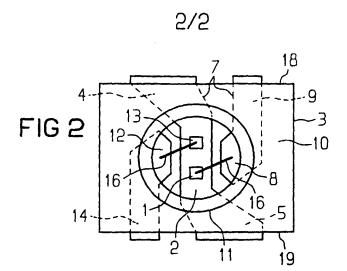
13. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

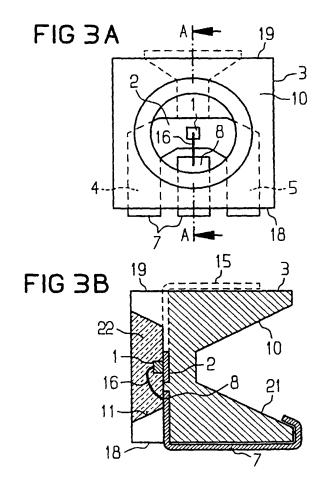
dadurch gekennzeichnet,

- dass die Umhüllung (3) einen strahlungsundurchlässigen Grundkörper (10) mit einer Ausnehmung (11) und einen in der Ausnehmung (11) angeordneten strahlungsdurchlässigen Fensterteil (12) aufweist und dass der Chipträgerteil (2) von dem strahlungsundurchlässigen Grundkörper (10) teilweise umhüllt ist, derart, dass der Chip (1) in der Ausnehmung (11) angeordnet ist.
 - 14. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,
- dass die Ausnehmung (11) in ihrem Verlauf von innerhalb der Umhüllung (3) nach aussen im Querschnitt aufgeweitet ausgebildet ist, derart, dass deren Innenflächen für die vom Chip (1) ausgesandte und/oder empfangene Strahlung als Reflektor wirken.









INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int .tional Application No PCT/DE 98/02125

		1 101702	JO, 02 220
A. CLASSI IPC 6	FICATION OF SUBJECT MATTER H01L33/00		
According to	o International Patent Classification (IPC) or to both national classifica	ition and IPC	
	SEARCHED		
Minimum do IPC 6	ocumentation searched (classification system followed by classification $H01L$	n symbols)	
Documental	tion searched other than minimum documentation to the extent that si	uch documents are included in the field	ds searched
Electronic d	ata base consulted during the international search (name of data bas	se and, where practical, search terms i	used)
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the rele	evant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 36 454 A (SIEMENS AG) 3 Ap cited in the application see column 1, line 1-41 - column 6-14		1,7,8, 10,12-14
Α	0-14		2,3,9
Ρ,Χ	WO 98 20718 A (SILICONIX INC) 14 see abstract; figures	May 1998	1
A	US 5 289 344 A (GAGNON JAY J ET 22 February 1994 see abstract; figures	AL)	1
	-	-/	
X Fun	her documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are to	sted in annex
"A" docume consic filing c filing c "L" docume which citatio "O" docume other r P" docume later ti	ant which may throw doubts on priority claim(s) or is cited to establish the publication date of another in or other special reason (as specified) ent referring to an oral disclosure, use, exhibition or means ent published prior to the international filing date but han the priority date claimed	"T" later document published after the or priority date and not in conflict cided to understand the principle invention." "A" document of particular relevance; cannot be considered novel or cannot the considered novel or cannot be considered novel or cannot be considered to involve document is combined with one ments, such combination being on the art. "A" document member of the same pi	with the application but or theory underlying the the claimed invention innot be considered to be document is taken alone the claimed invention an inventive step when the or more other such docubovious to a person skilled atent family
	9 January 1999	Date of mailing of the internation	al search report
Name and r	mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Ripswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx, 31 651 epo nl, Fax: (-31-70) 340-3016	Authorized officer De Laere, A	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int ational Application No
PCT/DE 98/02125

		FC1/0E 98/02125		
	ation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevan	nt to claim No	
А	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 556 (E-1620), 24 October 1994 -& JP 06 204604 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 22 July 1994 see abstract	ç)	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 225 (E-342), 11 September 1985 -& JP 60 081877 A (SHARP KK), 9 May 1985 see abstract	g	0,11	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

PCT/DE 98/02125

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date	
DE 19536454	A	03-04-1997	WO EP	9712386 A 0852816 A	03-04-1997 15-07-1998	
W0 9820718	Α	14-05-1998	AU	5087698 A	29-05-1998	
U\$ 5289344	A	22-02-1994	NONE			

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. tionales Aktenzeichen
PCT/DE 98/02125

		}	, 52 50/ 62225
A. KLASSI IPK 6	IFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES H01L33/00		
Nach der In	iternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Kias	sifikation und der IPK	
	RCHIERTE GEBIETE		
Recherchiei IPK 6	rter Mindestprufstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbol H01L	le)	
Recherchier	rte aber nicht zum Mindestprufstoff gehorende Veröffentlichungen, sow	weit diese unter die rec	herchierten Gebiete fällen
	ar internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Na	ame der Datenbank ur	id evtt verwendete Suchbegnffe)
	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe	der in Betracht komm	enden Teile Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 36 454 A (SIEMENS AG) 3. A in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 1, Zeile 1-41 - Spal Zeile 6-14	1,7,8, 10,12-14	
Α			2,3,9
Ρ,Χ	WO 98 20718 A (SILICONIX INC) 14. siehe Zusammenfassung; Abbildunge	1	
А	US 5 289 344 A (GAGNON JAY J ET 22. Februar 1994 siehe Zusammenfassung; Abbildunge		1
		/	
			ł
,			-
	Lere Veroffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu lehmen	X Siehe Anhang	g Patentfam#e
"Besonders" "A" Veroffe aber n "E" alteres Anmel "L" Veröffer schein ander soll ook ook ook ook ook ook ook ook ook	e Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen intlichung, die den allgemeinen Stand der Tachnik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist. Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen idedatum veröffentlicht worden ist. nitlichung, die geeignet ist, einen Priontätsanspruch zweifelhaft erhen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer ein im Recherchenbencht genannten Veröffentlichung belegt werden der die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	oder dem Priorität Anmeklung nicht i Erlindung zugrunc Theorie angegebe "X" Veröffentlichung vo- kann allein aufgru erlindenscher Täli "Y" Veröffentlichung vo- kann nicht als auf werden, wenn die Veröffentlichunged diese Verbindung	chung, die nach dem internationalen Anmeldedatum statum veröffentlicht worden ist und mit der kolliciert, sondern nur zum Verstandnis des der felleigenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden in ist in besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erlindung in dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf gikeit beruhend betrachtet werden in besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erlindung erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen in deser Kategone in Verbindung gebracht wird und für einen Fachmann naheliegend ist ie Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des	Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum de	s internationalen Recherchenberichts
1	9. Januar 1999	25/01/	1999
Name und f	Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P B 5818 Patentlaan 2	Bevollmächtigter	Bediensteter
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	De Laei	re, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Honales Aktenzeichen
PCT/DE 98/02125

	ung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	Dut. Append Al-
Kategorie '	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr Anspruch Nr
4	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 556 (E-1620), 24. Oktober 1994 -& JP 06 204604 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 22. Juli 1994 siehe Zusammenfassung	9
	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 225 (E-342), 11. September 1985 -& JP 60 081877 A (SHARP KK), 9. Mai 1985 siehe Zusammenfassung	9,11
		!

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Ini tionales Aktenzeichen
PCT/DE 98/02125

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veroffentlichung		glied(er) der atentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
DE 19536	454 A	03-04-1997	WO EP	9712386 A 0852816 A	03-04-1997 15-07-1998	
WO 98207	18 A	14-05-1998	AU	5087698 A	29-05-1998	
US 52893	44 A	22-02-1994	KEINE			

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentlamilie)(Juli 1992)